

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-227653  
(P2002-227653A)

(43) 公開日 平成14年8月14日 (2002.8.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
F 0 2 B 25/22		F 0 2 B 25/22	
25/16		25/16	D
25/20		25/20	C
F 0 2 M 19/00		F 0 2 M 19/00	A

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-26100(P2001-26100)

(22) 出願日 平成13年2月1日 (2001.2.1)

(71) 出願人 000141990

株式会社共立

東京都青梅市末広町1丁目7番地2

(72) 発明者 荒木 恒雄

東京都青梅市末広町一丁目7番地2 株式  
会社共立内

(74) 代理人 100091096

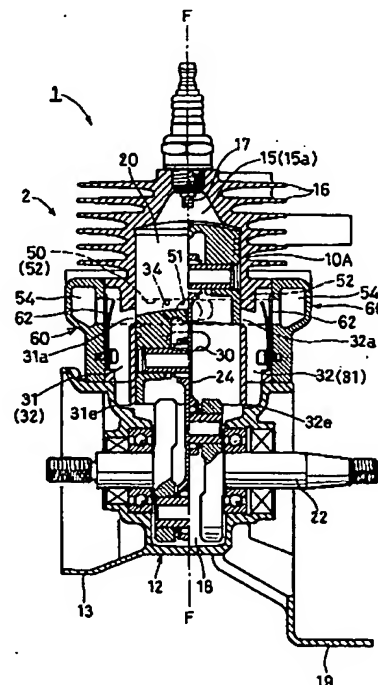
弁理士 平木 祐輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 2サイクル内燃エンジン

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 掃気期間に燃焼作動室に先行導入されるエア-中に混合気を混じり難くして、より完全な層状掃気を行えるようにされたエア-先行導入式の2サイクル内燃エンジンを提供する。

【解決手段】 燃焼作動室15とクランク室18とを連通するように排気口34を二分割する縦断面F-Fを挟んで対称的にシュニユレ掃気式をとる一対又は複数対の掃気通路31、31、32、32が設けられ、掃気通路にエア-を導くとともに、クランク室に混合気を導くようにされ、ピストン20の下降行程において、排気口が開かれた後、掃気通路の下流端に設けられた掃気口31a、32aが開かれ、燃焼作動室に掃気通路を通じてエア-を混合気に先行して導入するようにされ、一対又は複数対の掃気通路におけるクランク室側の端部付近に絞り部31e、32eが設けられてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ(10)におけるピストン(20)の上方に形成される燃焼作動室(15)とクランク室(18)とを連通するように排気口(34)を二分割する縦断面(F-F)を挟んで対称的にシュニユーレ掃気式をとる一対又は複数対の掃気通路(31、31、32、32)が設けられ、該掃気通路(31、31、32、32)にエアー(A)を導くとともに、前記クランク室(18)に混合気(M)を導くようにされ、前記ピストン(20)の下降行程において、前記排気口(34)が開かれた後、前記掃気通路(31、31、32、32)の下流端に設けられた掃気口(31a、31a、32a、32a)が開かれ、前記燃焼作動室(15)に前記掃気通路(31、31、32、32)を通じてエアー(A)を混合気(M)に先行して導入するようにされた2サイクル内燃エンジン(1)において、前記一対又は複数対の掃気通路(31、31、32、32)における前記クランク室(18)側の端部付近に絞り部(31e、31e、32e、32e)が設けられていることを特徴とする2サイクル内燃エンジン。

【請求項2】 前記対をなす掃気通路(32、32)は、その容積を大きくすべく、前記クランク室(18)側で合流せしめられて、共通の絞り部(32e')を介して前記クランク室(18)に連通せしめられていることを特徴とする請求項1に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項3】 前記掃気通路(31、31、32、32)にエアー(A)を導くエアー導入通路(50)が設けられるとともに、該エアー導入通路(50)にエアー用逆止弁(62)が配設されていることを特徴とする請求項1又は2に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項4】 前記掃気通路(31、31、32、32)の容積は、先行導入すべきエアー量と同等又は若干小さく設定されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

【請求項5】 前記絞り部(31e、31e、32e、32e)の実効通路断面積は、前記燃焼作動室(15)にエアー(A)に続いて混合気(M)が必要量分だけ送り込まれる大きさに設定されていることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の2サイクル内燃エンジン。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば携帯型動力作業機等を使用される2サイクル内燃エンジンに係り、特に、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に少なくできるようにすべく、燃焼作動室(燃焼室、作動室、シリンダ室等とも呼ばれるが、本明細書ではこれらを総称して燃焼作動室と称する)にエアーを混合気(M)に先行して導入するようにさ

れた2サイクル内燃エンジンに関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、刈払機やチェーンソー等の携帯型動力作業機に使用されている一般的な2サイクルガソリンエンジンは、通常、シリンダの頭部には点火プラグが配設され、前記シリンダの胴部にはピストンにより開閉される吸気口、掃気口、排気口が形成され、吸気、排気のための独立した行程はなく、前記ピストンの2行程で機関の1サイクルを完了するようになっている。

【0003】より詳細には、前記ピストンの上昇行程により、前記吸気口から前記ピストン下方のクランク室に混合気を吸入するとともに、該混合気を前記ピストンの下降行程により予圧縮し、前記掃気口から前記予圧縮された混合気を前記ピストン上方の燃焼作動室に吹き出すことにより、燃焼廃ガスの前記排気口への排出を行う、言い換えれば、混合気(gas)の流動を利用して燃焼廃ガスの掃気を行うようになっている関係上、燃焼廃ガス(排ガス)中に未燃混合気が混入しやすく、燃焼に供せられることなくそのまま大気中へ排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量が大きく、4サイクルエンジンに比して燃費が悪いだけでなく、排ガス中に有害成分であるHC(燃料の未燃成分)やCO(燃料の不完全燃焼成分)等が多く含まれ、小型とはいえ、環境汚染が懸念されている。

【0004】そこで、従来、例えば、掃気通路等に外部のエアーを導くエアー導入通路を設け、ピストンの下降行程において、前記燃焼作動室に混合気に先行してエアーを導入するようになし、これによって、排出されるべき燃焼廃ガスと未燃混合気との間にエアーの層を形成し、このエアー層により、混合気と燃焼廃ガスとが混合することを防ぎ、もって、前記混合気の吹き抜け量を低減するようにした、エアー先行導入(層状掃気)式の2サイクル内燃エンジンが種々提案されている(例えば、特開平9-125966号公報、特開平5-33657号公報、特許第3040758号公報等を参照)。

【0005】また、本発明の出願人も、下記例の如くの基本構成を有するエアー先行導入式の2サイクル内燃エンジンを先に提案している(特願平2000-318841号参照)。

【0006】すなわち、前記提案のものは、シリンダにおけるピストンの上方に形成される燃焼作動室とクランク室とを連通するように排気口を二分割する縦断面を挟んで対称的にシュニユーレ掃気式をとる一対又は複数対の掃気通路が設けられ、該掃気通路にエアーを導くとともに、前記クランク室に混合気を導くようにされ、前記ピストンの下降行程において、前記排気口が開かれた後、前記掃気通路の下流端に設けられた掃気口が開かれ、前記燃焼作動室に前記掃気通路を通じてエアーを混合気に先行して導入するようにされた2サイクル内燃エ

ンジンである。

【0007】かかる提案の2サイクル内燃エンジンでは、ピストンの上昇行程において、外部のエアーが、エアー導入通路及びそこに介装されたエアー用逆止弁等を介して掃気通路及びクランク室にも吸入されて貯留され、また、気化器等の混合気生成手段からの混合気が、混合気供給通路及び混合気導入口を介してクランク室に吸入されて貯留される。

【0008】そして、前記ピストン上方の燃焼作動室内の混合気が点火せしめられて爆発燃焼すると、前記ピストンが燃焼ガスにより押し下げられる。このピストンの下降行程においては、前記掃気通路及び前記クランク室のエアー及び混合気が前記ピストンにより圧縮せしめられるとともに、まず最初に、排気口が開かれ、さらに前記ピストンが下降すると、前記掃気通路下流端の掃気口が開かれる。この掃気口が開かれる掃気期間においては、前記掃気口から、まず、前記掃気通路内の、前記ピストンにより圧縮されたエアーのみが、前記燃焼作動室内に導入される。

【0009】続いて、さらに前記ピストンが下降すると、前記掃気口からの前記燃焼作動室へのエアーの導入は完了し、エアーに続いて、前記クランク室内で予圧縮された混合気が前記掃気通路を介して前記燃焼作動室に掃気期間が完了するまでの間、導入される。

【0010】したがって、前記ピストンの下降行程においては、前記掃気口から前記燃焼作動室に、エアーが混合気に先行して導入されるので、このエアーにより、燃焼廃ガスは、前記排気口とは反対側のシリンダ内壁近くの部位を含めて、ほとんど前記燃焼作動室に残留することなく前記排気口から押し出されて掃気され、その後、マフラーを介して外部に排出される。

【0011】この場合、燃焼廃ガスと、前記掃気口から前記燃焼作動室に遅れて導入される混合気と、の間には、前記掃気口から先行して前記燃焼作動室に導入されたエアーによる層が形成され、このエアーの層により、混合気が燃焼廃ガスと混合することが効果的に防がれて、層状掃気が可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来提案のエアー先行導入（層状掃気）式の2サイクル内燃エンジンにおいては、通常、掃気通路におけるクランク室側の端部（上流端＝掃気入口）の実効通路断面積が下流側と略等しいか、乃至は下流側より広くされているので、掃気期間（の特に中期～終期）に、燃焼作動室に先行導入されるエアー中に混合気が混じりやすく、不完全な層状掃気になる嫌いがあった。

【0013】本発明は、前記課題を改善すべくなされたもので、その目的とするところは、掃気期間に燃焼作動室に先行導入されるエアー中に混合気を混じり難くして、完全な層状掃気を行えるようにされたエアー先行導入式の2サイクル内燃エンジンを提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】前記の目的を達成すべく、本発明に係る2サイクル内燃エンジンは、基本的には、シリンダにおけるピストンの上方に形成される燃焼作動室とクランク室とを連通するように排気口を二分割する縦断面を挟んで対称的にシュニユレ掃気式をとる一対又は複数対の掃気通路が設けられ、該掃気通路にエアーを導くとともに、前記クランク室に混合気を導くようにされ、前記ピストンの下降行程において、前記排気口が開かれた後、前記掃気通路の下流端に設けられた掃気口が開かれ、前記燃焼作動室に前記掃気通路を通じてエアーを混合気に先行して導入するようにされる。

【0015】そして、前記一対又は複数対の掃気通路における前記クランク室側の端部付近に絞り部が設けられていることを特徴としている。好ましい態様では、前記対をなす掃気通路は、その容積を大きくすべく、前記クランク室側で合流せしめられて、下流側より実効通路断面積を狭くするための共通の絞り部を介して前記クランク室に連通せしめられる。

【0016】他の好ましい態様では、前記掃気通路にエアーを導くエアー導入通路が設けられ、該エアー導入通路にエアー用逆止弁が配設される。この場合、前記掃気通路の容積は、好ましくは、先行導入すべきエアー量と同等又は若干小さく設定される。また、前記絞り部の実効通路断面積は、好ましくは、前記燃焼作動室にエアーに続いて混合気が必要量分だけ送り込まれる大きさに設定される。

【0017】このような構成とされた本発明に係る2サイクル内燃エンジンの好ましい態様では、ピストンの上昇行程において、前記クランク室が負圧になるに伴い、外部のエアーが、前記エアー導入通路及び前記掃気通路に吸入貯留され（前記絞り部を介して前記クランク室にも多少は入る）、また、気化器等の混合気生成手段からの混合気が、混合気供給通路及び混合気導入口を介してクランク室に吸入されて貯留される。

【0018】そして、前記ピストン上方の燃焼作動室内の混合気が点火せしめられて爆発燃焼すると、前記ピストンが燃焼ガスにより押し下げられる。このピストンの下降行程においては、前記エアー導入通路、前記掃気通路、及び前記クランク室のエアー及び混合気が前記ピストンにより圧縮せしめられるとともに、まず最初に、排気口が開かれ、さらに前記ピストンが下降すると、前記掃気通路下流端の掃気口が開かれる。この掃気口が開かれる掃気期間においては、前記掃気口から、まず、前記掃気通路内の、前記ピストンにより圧縮されたエアー

のみが、前記燃焼作動室内に導入される。

【0019】続いて、さらに前記ピストンが下降すると、前記掃気口からの前記燃焼作動室へのエアの導入は完了し、エアに続いて、前記クランク室内で予圧縮された混合気が前記絞り部が設けられた前記掃気通路を介して前記燃焼作動室に掃気期間が完了するまでの間、導入される。

【0020】したがって、前記ピストンの下降行程においては、前記掃気口から前記燃焼作動室に、エアが混合気に先行して導入されるので、このエアにより、燃焼廃ガスは、前記排気口とは反対側のシリンダ内壁近くの部位を含めて、ほとんど前記燃焼作動室に残留することなく前記排気口から押し出されて掃気され、その後、マフラーを介して外部に排出される。

【0021】この場合、燃焼廃ガスと、前記掃気口から前記燃焼作動室に遅れて導入される混合気と、の間には、前記掃気口から先行して前記燃焼作動室に導入されたエアによる層が形成され、このエアの層により、混合気が燃焼廃ガスと混合することが効果的に防がれて、層状掃気が可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【0022】そして、本発明の2サイクル内燃エンジンでは、前記掃気通路におけるクランク室側の端部（上流端＝掃気入口）付近に絞り部が設けられているので、前記掃気通路内に吸入されたエアに混合気が混じり難くされ、そのため、確実にエアの先導が行われることになり、より完全な層状掃気が可能となる。

【0023】また、前記絞り部が存在していることで、混合気は、前記クランク室の圧力がある程度高まってから前記クランク室から前記掃気通路に導入されることになる。言い換えれば、混合気が前記クランク室から前記掃気通路に導入される時期が、前記絞り部が無い場合に比して若干遅れることになるので、さらに完全な層状掃気が可能となる。

【0024】その結果、より一層完全な層状掃気を行うことが可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を大幅に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を一層図ることができる。

【0025】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る2サイクル内燃エンジンの実施形態を図面を参照しながら説明する。図1は、本発明に係る2サイクル内燃エンジンの第一実施形態を示すピストン上死点時の縦断面図、図2は図1のII-II矢視断面図、図3は図1に対応するピストン下死点時の拡大縦断面図、図4は図3のIV-IV矢視断面図

である。

【0026】なお、説明の都合上、図2におけるF-F線の左側は、ピストン下死点時の第一掃気口を通る縦断面を、右側は、ピストン上死点時の第二掃気口を通る縦断面を、合成して図示している。

【0027】図示実施形態の2サイクル内燃エンジン1は、携帯型動力作業機等に使用される四流掃気式の小型空冷式2サイクルガソリンエンジンであり、ピストン20が嵌挿されるシリンダ10を有し、該シリンダ10の下側には、左右二分割構成のクランクケース12が、それらの四隅に通された四本の通しボルト27（図4参照）により密封状態で締結されている。前記クランクケース12は、前記シリンダ10の下方にクランク室18を画成するとともに、前記ピストン20をコンロッド24を介して往復昇降させるクランクシャフト22を回転自在に支持するようになっており、前記シリンダ10と前記クランクケース12とでエンジン本体部2が構成されている。

【0028】前記クランクケース12の左右端部には、リコイルスタータケースの基体部13及びファンケースの基体部19が一体に設けられている。前記シリンダ10の外周部には、多数の冷却フィン16が設けられ、その頭部には、燃焼作動室15を構成するスキッシュドーム形（半球形）の燃焼室部15aが設けられ、該燃焼室部15aには、点火プラグ17が随設されている。

【0029】また、前記シリンダ10の胴部一側（図1で見て右側）には排気口34が設けられ、前記排気口34を二分割する縦断面F-F（図2参照）を挟んで左右対称的に、シュニユレ掃気式をとる、前記排気口34と反対側に位置する一対の第一掃気通路31、31と、前記排気口34側に位置する一対の第二掃気通路32、32と、が設けられている。前記第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32の上端（下流端）には、前記燃焼作動室15に開口する第一掃気口31a、31a及び第二掃気口32a、32aが設けられている。

【0030】ここでは、前記第一掃気口31a、31aと前記第二掃気口32a、32aの高さ位置は同一とされていて、それらの上端の高さ位置は、前記排気口34の上端より所定の距離hだけ低くされている（図3参照）。したがって、前記第一掃気口31a、31aと前記第二掃気口32a、32aとは、前記ピストン20の下降時に、前記排気口34より若干遅れて二対同時に開くようになっている。なお、前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32の外周側は、前記シリンダ10の壁部10A外周の同一平面に加工された平面部10b、10bに取り付けられた左右一対の蓋状部材60、60により塞がれている（図4参照）。

【0031】そして、本実施形態では、前記シリンダ10における前記排気口34とは反対側（図1で見て左

側)の壁部10Aに、前記二対の掃気通路31、31、32、32にエア-Aを導くエア-導入通路50が設けられている。

【0032】該エア-導入通路50は、前記シリンダ10における高さ方向中央部付近に設けられたエア-導入口51と、該エア-導入口51に対して左右に所定の交差角度をもって連なる左右一対の直線状の分岐通路部52、52と、該分岐通路部52、52と前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32とを連通する左右一対の連通部54、54と、からなっている。

【0033】該左右一対の連通部54、54は、前記シリンダ10に取り付けられた前記蓋状部材60、60で形成されている。該蓋状部材60は、横断面がU字状で縦断面が9字状の通路形成部61と、該通路形成部61の開口側を塞ぐ盲蓋部材63と、からなっており、前記通路形成部61における前記分岐通路部52側にはエア-入口55が、また、前記掃気通路31、32側にはエア-出口56が形成されるとともに、前記エア-出口56における前記掃気通路31、32側に、前記エア-出口56を開閉すべくエア-逆止弁としてのストップ付きのエア-リード弁62が取り付けられている。

【0034】一方、前記シリンダ10における前記エア-導入口51の下側に、前記ピストン15により開閉される混合気導入口30が設けられており、前記エア-導入口50及び前記混合気導入口30に、通路付きヒートインシュレータ45を介して、混合気生成手段としての気化器40が取り付けられ、該気化器40の上流側には、エアクリーナ46が取り付けられている。

【0035】前記エア-導入口51及び前記混合気導入口30には、前記エアクリーナ46、前記気化器40、及び前記インシュレータ45を介してエア-A及び混合気Mが供給される。

【0036】前記気化器40には、前記エアクリーナ46により浄化された外部のエア-Aを前記エア-導入口51に導くためのエア-供給通路42、及び、前記気化器40により生成された混合気Mを前記インシュレータ45及び前記混合気導入口30を介して前記クランク室18に導く混合気供給通路41が隣合わせに設けられるとともに、前記エア-供給通路42及び前記混合気供給通路41にそれぞれリンク部材(図示せず)を介して相互に連動するスロットル弁44、43が配設されている。

【0037】前記の構成に加え、本実施形態の2サイクル内燃エンジン1では、図2に示す如く、前記第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32における前記クランク室側18の端部(上流端=掃気入口)付近に絞り部31e、31e、32e、32eが設けられている。

【0038】ここでは、前記第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32の容積は、互いに略等し

くされており、それらは、前記ピストン20の上昇行程において、外部のエア-Aが前記掃気通路31、31、32、32内に吸入されて充填するとともに、前記クランク室18にも少しだけ吸入される程度の大きさ、言い換えれば、前記燃焼作動室15内に先行導入すべきエア-量と同等又は若干小さく設定されている。

【0039】また、前記絞り部31e、31e、32e、32eは、前記第一及び前記第二掃気通路31、31、32、32の下流側部分より実効通路断面積を狭くするように設けられ、該絞り部31e、31e、32e、32eの実効通路断面積は、互いに略等しくされており、それらは、前記燃焼作動室15にエア-Aに続いて混合気Mが必要量分(所定の空燃比が得られる量)だけ送り込まれる大きさに設定されている。

【0040】前記の如くの構成とされた本実施形態の2サイクル内燃エンジン10においては、前記ピストン20の上昇行程において、外部のエア-Aが前記エア-供給通路42、前記エア-導入通路50及び前記エア-リード弁62を介して前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32に吸入貯留され(前記絞り部31e、31e、32e、32eを介して前記クランク室18にも多少は入る)、また、前記気化器40からの混合気Mが前記混合気供給通路41及び混合気導入口30を介して、前記クランク室18に吸入されて貯留される(図1、図2参照)。この場合、前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32にはエア-Aのみが充填し、混合気Mは全く入り込まない。

【0041】そして、前記ピストン20が上昇して前記燃焼作動室15内の圧縮された混合気Mが前記点火プラグ17によって点火せしめられて爆発燃焼すると、前記ピストン20が燃焼ガスにより押し下げられる。このピストン20の下降行程においては、前記掃気通路31、31、32、32、及び、前記クランク室18のエア-A及び混合気Mが、前記ピストン20により圧縮せしめられるとともに、まず最初に、前記排気口34が開かれ、さらに前記所定の距離hだけ前記ピストン20が下降すると、前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32の下流端の前記第一及び前記第二の掃気口31a、31a、32a、32aが開かれる。この掃気口31a、31a、32a、32aが開かれる掃気期間においては、前記掃気口31a、31a、32a、32aから、まず、前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32内の、前記ピストン20の下降行程により圧縮されたエア-Aのみが、前記燃焼作動室15内に先行導入される。

【0042】続いて、さらに前記ピストン20が下降すると、前記掃気口31a、31a、32a、32aからの前記燃焼作動室15へのエア-Aの導入は完了し、エア-Aに続いて、前記クランク室18内で予圧縮された混合気Mが、前記第一及び前記第二の掃気通路31、3

1、32、32を介して前記燃焼作動室15に掃気期間が完了するまで導入される。

【0043】したがって、前記ピストン20の下降行程においては、前記掃気口31a、31a、32a、32aから前記燃焼作動室15に、エアーAが混合気Mに先行して導入されるので、このエアーAにより、燃焼廃ガスEは、前記排気口34とは反対側のシリンダ内壁近くの部位を含めて、ほとんど前記燃焼作動室15内に残留することなく前記排気口34から押し出されて掃気され、その後、マフラー90を介して外部に排出される。

【0044】この場合、燃焼廃ガスEと、前記掃気口31a、31a、32a、32aから前記燃焼作動室15に、エアーAに遅れて導入される混合気Mと、の間には、前記掃気口31a、31a、32a、32aから先行して前記燃焼作動室15に導入されたエアーAによる層が形成され、このエアーAの層により、混合気Mが燃焼廃ガスEと混合することが効果的に防がれて層状掃気が可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【0045】特に、本実施形態の2サイクル内燃エンジン1では、前記掃気通路31、31、32、32の前記クランク室18側の端部（上流端）付近に前記絞り部31e、31e、32e、32eが設けられているので、前記掃気通路31、31、32、32内に吸入されたエアーAに混合気Mが混じり難くされ、そのため、確実にエアーAの先導が行われることになり、より完全な層状掃気が可能となる。

【0046】また、前記絞り部31e、31e、32e、32eが存在していることで、混合気Mは前記クランク室18の圧力がある程度高まってから前記クランク室18から前記掃気通路31、31、32、32に導入されることになる。言い換えれば、混合気Mが前記クランク室18から前記掃気通路31、31、32、32に導入される時期が、前記絞り部31e、31e、32e、32eが無い場合に比して若干遅れる。これにより、さらに完全な層状掃気が可能となる。

【0047】その結果、より一層完全な層状掃気を行うことが可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を大幅に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を一層図ることができる。

【0048】また、前記作用効果に加えて、本実施形態の2サイクル内燃エンジン1では、エアー導入通路50がシリンダ10の壁部10A内に設けられるので、従来のもののように、エンジン本体部（シリンダ及びクランクケース）の外部にそれらとは別体の二股状のエアー導

入通路を設けた場合等に比して、エンジン周りを合理的にかつコンパクトに纏めることができ、部品点数の削減、軽量化、低コスト化、加工、組立て性の向上等を図ることができる。

【0049】この場合、前記エアー導入通路50の主要部を構成する左右一対の分岐通路部52、52をそれぞれ直線状とすることで、該分岐通路部52、52を型抜きだけでなくドリル加工によっても形成することが可能となり、掃気通路31、31、32、32も外周側開放成形として蓋状部材60で覆って形成でき、これによっても、生産性が格段に向上する。

【0050】また、前記シリンダ10の前記壁部10A内に前記エアー導入通路50を設けることで、該エアー導入通路50の実効長を従来のものより短くすることが可能となり、これによって、応答性等の性能アップも期待できる。さらに、エアー供給を外部のポンプ等を用いることなく、ピストンポンピングで行っているので、構造が簡単となり、製造コストを低く抑えることもできる。

【0051】次に、本発明の別の実施形態について説明する。図5は、本発明に係る2サイクル内燃エンジンの第二実施形態を示す縦断面図、図6は図5のVI-VI矢視断面図、図7は図5のVII-VII矢視断面図、図8は図5のVIII-VIII矢視断面図である。

【0052】なお、説明の都合上、図6におけるF-F線の左側は、ピストン下死点時の第一掃気口側端部を通る縦断面を、右側は、ピストン上死点時の第二掃気口側端部を通る縦断面を、合成して図示している。各図において、前述した第一実施形態の各部に対応する部分ないし同一機能部分には同一の符号を付している。

【0053】図示第二実施形態の2サイクル内燃エンジン2は、携帯型動力作業機等に使用される四流掃気式の小型空冷2サイクルガソリンエンジンであり、ピストン20が嵌挿されるシリンダ10と、前記ピストン20をコンロッド24を介して往復昇降させるクランクシャフト22を軸支するクランクケース12と、を有している。前記シリンダ10の外周部には多数の冷却フィン16が設けられ、その頭部には、燃焼作動室15を構成するスキッシュドーム形（半球形）の燃焼室部15aが設けられ、該燃焼室15aには点火プラグ17が臨設されている。

【0054】また、前記シリンダ10の胴部一侧（図5で見て右側）には排気口34が設けられ、前記ピストン20上方の前記燃焼作動室15と前記クランク室18とを連通するように、前記排気口34を二分割する縦断面F-F（図6）を挟んで左右対称的に、シュニユーレ掃気式をとる、前記排気口34と反対側に位置する一対の第一掃気通路31、31と、前記排気口34側に位置する一対の第二掃気通路32、32と、が設けられてい



る。前記第一掃気通路31、31の上端(下流端)には、前記燃焼作動室15に開口する第一掃気口31a、31aが設けられ、前記第二掃気通路32、32の上端(下流端)にも、前記燃焼作動室15に開口する第二掃気口32a、32aが設けられている。

【0055】ここでは、前記第一掃気口31a、31aと前記第二掃気口32a、32aの高さ位置は同一とされており、それらは、前記ピストン20の下降時に略同時に開くようにされている。また、前記一對の第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32は、前記燃焼作動室15側がシリンダ内壁により閉じられている壁付掃気通路とされている。

【0056】図5、図6に加えて図7及び図8を参照すればよくわかるように、前記一對の第二掃気通路32、32の中流部分は、前記第一掃気通路31、31と略平行にシリンダ高さ方向上下に伸びているが、その上流部分32b(前記クランク室18側)は、前記中流部分に対して直交する面内において、前記燃焼作動室15を包囲するように円弧状に伸び、前記排気口34側に位置する前記クランク室18側の上流側端部で合流せしめられて、その全長が長くされており、当該第一掃気通路31、31の容積は、前記第二掃気通路32、32の容積より相当大きくされている。

【0057】さらに、前記第二掃気通路32の前記クランク室18側の前記排気口34側に位置する上流側端部には、下流側より実効通路断面積を狭くする絞部32e'が設けられ、この絞部の絞部32e'を介して前記クランク室18に連通せしめられている。また、前記第一掃気通路31、31の前記クランク室18側の端部にも、下流側より実効通路断面積を狭くする絞部31e、31eが設けられている。

【0058】前記シリンダ10における前記排気口34とは反対側(図5で見て左側)には、通路付きヒートインシュレータ45、パッキン49を介して、混合気生成手段としての気化器40が取り付けられ、該気化器40の上流側には、エアークリーナ46が取り付けられている。

【0059】前記気化器40には、前記第一及び第二掃気通路31、31、32、32に前記エアークリーナ46により浄化されたエアーAを導くエアー供給通路(上流部)42及び前記気化器40により生成された混合気Mを前記燃焼作動室15に導く混合気供給通路(上流部)41が設けられるとともに、前記エアー供給通路42及び前記混合気供給通路41にそれぞれリンク部材45を介して相互に連動するスロットル弁44、43が配設されている。

【0060】ここでは、前記エアー供給通路42と前記混合気供給通路41とが上下隣り合わせに設けられ、前記エアー供給通路42の下流側は、図6及び図7を参照すればよくわかるように、二股に分かれるエアー導入通

路部42A、42Aとされており、このエアー導入通路部42A、42Aの下流端のエアー導出口36、36が、前記第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32の両方に跨がって連通せしめられており、前記エアー導出口36、36には、前記ピストン20の下降時にエアーAが前記エアー導入通路部42A、42A側へ逃げるのを防止する逆止弁としてのストッパ付きのリード弁52、52がそれぞれ配設されている。

【0061】なお、本実施形態では、コスト低減のため、前記第一掃気通路31と前記第二掃気通路32に対して単一の逆止弁(前記リード弁52)を共用しているが、それらの両通路31、32に対してそれぞれ別個に逆止弁を設けてもよい。また、前記混合気通路41の下流側の前記ヒートインシュレータ45にも、混合気Mが前記気化器40側に逆流するのを防止する逆止弁としてのストッパ付きリード弁47が配設されている。

【0062】前記に加え、前記混合気供給通路41の下流端に、前記クランク室18と前記燃焼作動室15とを連通する連通路41Aが設けられ、この連通路41Aの下流端(上端)は、前記ピストン20上方の前記燃焼作動室15に開口する混合気供給口33となっており、該混合気供給口33と前記第一及び第二掃気通路31、31、32、32の下流端に設けられた前記第一及び第二掃気口31a、31a、32a、32aから混合気Mが前記燃焼作動室15内の前記燃焼室15aに向けて吹き出されるようにされ、さらに、前記混合気通路41及び前記連通路41Aを通じて混合気Mがクランク室口37を介して前記クランク室18にも導入されるようになっている。

【0063】前記の如くの構成とされた本第二実施形態の2サイクル内燃エンジン2においては、ピストン20の上昇行程において、外部のエアーAがエアー通路42から第一掃気通路31、31及び第二掃気通路32、32(前記絞部31e、31e、32e'を介して前記クランク室18にも多少は入る)に吸入されて貯留され、また、混合気通路41及び前記クランク室18には、前記気化器40からの混合気Mが吸入貯留される。この場合、前記第一及び前記第二の掃気通路31、31、32、32にはエアーAのみが充満し、混合気Mは全く入り込まない。

【0064】そして、前記ピストン20上方の前記燃焼作動室15内の混合気Mが点火せしめられて爆発燃焼すると、前記ピストン20が燃焼ガスにより押し下げられる。このピストン20の下降行程においては、前記クランク室18内、前記第一掃気通路31、31内、及び、前記第二掃気通路32、32内のエアーA及び混合気Mが、前記ピストン20により圧縮せしめられるとともに、まず最初に、排気口34が開かれ、さらに前記ピストン20が下降すると、前記第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32の下流端の前記第一掃

気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aが同時に開かれる。この第一掃気口31a、31a及び第二掃気口32a、32aが開かれる掃気期間の初期においては、前記第一掃気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aから、前記第一掃気通路31、31内及び前記第二掃気通路32、32内の、前記ピストン20により圧縮されたエアAのみが前記燃焼作動室15内に導入される。

【0065】続いて、さらに前記ピストン20が下降すると、前記第二掃気口32a、32aからは、前記第二掃気通路32、32内のエアAが前記燃焼作動室15に継続して導入される（掃気期間の略全域にわたって導入される）のに対し、前記第一掃気口31a、31aからの前記燃焼作動室15へのエアAの導入は完了する。つまり、前記第一掃気通路31、31の容積より前記第二掃気通路32、32の容積の方が大きくされている関係上、前記第一掃気口31a、31aが開き始めてある期間が経過すると、前記第一掃気通路31、31内のエアは全て前記第一掃気口31a、31aから前記燃焼作動室15に導入されてしまうので、その後は、前記第一掃気口31a、31aからは、エアAに続いて前記クランク室18内で予圧縮された混合気Mが前記第一掃気通路31、31を介して前記燃焼作動室15に掃気期間が完了するまで導入される。

【0066】したがって、前記ピストン20の下降行程においては、前記第一掃気口31a、31aから前記燃焼作動室15に、エアAが混合気M（図5、図7において実線矢印で示す）に先行して導入されるとともに、前記第二掃気口32a、32aから前記燃焼作動室15に、エアA（図5、図7において一点鎖線矢印で示す）が前記第一掃気口31a、31aより長い期間にわたって多量に導入されることになる。

【0067】また、前記第一掃気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aが開かれた後、さらに前記ピストン20が下降すると、言い換えれば、前記第一掃気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aより若干遅れて（クランク角度で見て、例えば10°前後遅れて）、前記混合気供給口33が開かれ、該混合気供給口33から前記燃焼作動室15の前記燃焼室部15aに向けて、前記混合気通路41内（及び前記クランク室18内）の比較的リッチな混合気M（図5、図7において実線矢印で示す）が、掃気期間が完了するまで吹き出され、前記燃焼室部15a近辺で旋回する。

【0068】従来提案されている（例えば、特願平11-134091号参照）、第一掃気口をエア専用とし、第二掃気口を混合気専用とした四流掃気式の2サイクル内燃エンジンにおいては、排気口とは反対側のシリンダ内壁面近くの部位に燃焼廃ガスが残留しがちであったが、本実施形態の2サイクル内燃エンジン2では、掃気期間の初期においては、前記第一掃気口31a、31

a及び前記第二掃気口32a、32aの両方からエアAのみが前記燃焼作動室15内に導入されることから、このエアAにより、燃焼廃ガスE（図5、図7において破線矢印で示す）は、前記排気口34とは反対側のシリンダ内壁面近くの部位を含めて、ほとんど残留することなく前記排気口34に押し出されて掃気され、その後、排気浄化装置を内蔵したマフラー90を介して外部に排出される。

【0069】この場合、燃焼廃ガスEと、前記混合気供給口33及び前記第二掃気口32a、32aから前記燃焼作動室15に遅れて導入される混合気Mと、の間には、前記第一掃気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aから先行して前記燃焼作動室15に導入されたエアAによる層が形成され、このエアAの層により、混合気Mが燃焼廃ガスEと混合することが効果的に防がれ、略完全な層状掃気が可能となる。

【0070】すなわち、本実施形態の2サイクル内燃エンジン2では、前記第二掃気通路32、32は実質的にエア専用の通路として用いられ、前記第一掃気通路31、31は掃気期間の最初はエア用であるが、その後は混合気用の通路として用いられ、かつ、前記第一掃気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aより若干遅れて前記混合気供給口33が開かれ、掃気期間の中期以降は、前記第一掃気口31a、31a及び前記混合気供給口33から前記燃焼作動室15の前記燃焼室部15aに向けて、比較的リッチな混合気Mが吹き出され、この吹き出された混合気Mは、先行して導入されたエアAの層によって燃焼廃ガスEと混合することが効果的に防がれて前記燃焼室部15a近辺で旋回するようにされるので、略完全な層状燃焼が可能となって、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【0071】そして、この第二実施形態の2サイクル内燃エンジン2においても、前記第一実施形態と同様に、前記掃気通路31、31、32、32の前記クランク室18側の端部付近に前記絞り部31e、31e、32e'が設けられているので、前記掃気通路31、31、32、32内に吸入されたエアAに混合気Mが混じり難くされ、そのため、確実にエアAの先導が行われことになり、より完全な層状掃気が可能となる。

【0072】また、前記絞り部31e、31e、32e'が存在していることで、混合気Mは前記クランク室18の圧力がある程度高まってから前記クランク室18から前記掃気通路31、31、32、32に導入されることになる。言い換えれば、混合気Mが前記クランク室18から前記掃気通路31、31、32、32に導入される時期が、前記絞り部31e、31e、32e'が無い場合に比して若干遅れる。これにより、さらに完全な



層状掃気が可能となる。

【0073】その結果、より一層完全な層状掃気を行うことが可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を大幅に低減できるとともに、混合気の点火をより確実かつ完全にでき、燃費の向上、排ガス中の有害成分の低減等を一層図ることができる。

【0074】また、前記エア通路42と前記混合気通路41とが隣り合わせに設けられること等により、エンジン廻りを合理的にかつコンパクトに纏めることができ、携帯型動力作業機等に容易に搭載できる。さらに、エア供給を外部のポンプ等を用いることなく、ピストンポンピングで行っているため、構造が簡単となり、製造コストを低く抑えることができる。

【0075】以上、本発明の二つの実施形態について詳述したが、本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された発明の精神を逸脱しない範囲で、設計において、種々の変更ができるものである。

【0076】例えば、前記二つの実施形態においては、前記第一掃気口31a、31aと前記第二掃気口32a、32aの高さ位置は同一とされており、それらは、前記ピストン20の下降時に略同時に開くようにされているが、前記第一掃気口31a、31aと前記第二掃気口32a、32aの高さ位置は、必ずしも同一に設定する必要はなく、それらに高低差を付けてもよい。また、前記高さ位置だけでなく、前記第一掃気口31a、31a及び前記第二掃気口32a、32aの形状、開口面積、水平掃気角等は、層状掃気を可能とするとともに、残留燃焼廃ガスEの掃気効果を高められるものであれば、どのように設定してもよい。

【0077】また、前記第一掃気通路31、31及び前記第二掃気通路32、32の容積や前記絞り部31e、31e、32e、32e'の実効通路断面積等も、前記燃焼作動室15で燃焼に供せられる混合気Mの目標空燃比等を勘案して、適宜設定することができる。

【0078】

【発明の効果】以上の説明から理解されるように、本発明によれば、掃気通路のクランク室側の端部付近に絞り

部が設けられるので、掃気期間に燃焼作動室に先行導入されるエア中に混合気が混じり難くされ、そのため、より完全な層状掃気を行うことが可能となり、燃焼に供せられることなく排出される混合気量、いわゆる吹き抜け量を可及的に低減して、燃費、出力の向上、排ガス中の有害成分の低減等を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る2サイクル内燃エンジンの第一実施形態を示すピストン上死点時の縦断面図。

10 【図2】図1のII-II矢視断面図。

【図3】図1に対応するピストン下死点時の拡大縦断面図。

【図4】図3のIV-IV矢視断面図。

【図5】本発明に係る2サイクル内燃エンジンの第二実施形態を示すピストン下死点時の縦断面図。

【図6】図5のVI-VI矢視断面図。

【図7】図5のVII-VII矢視断面図。

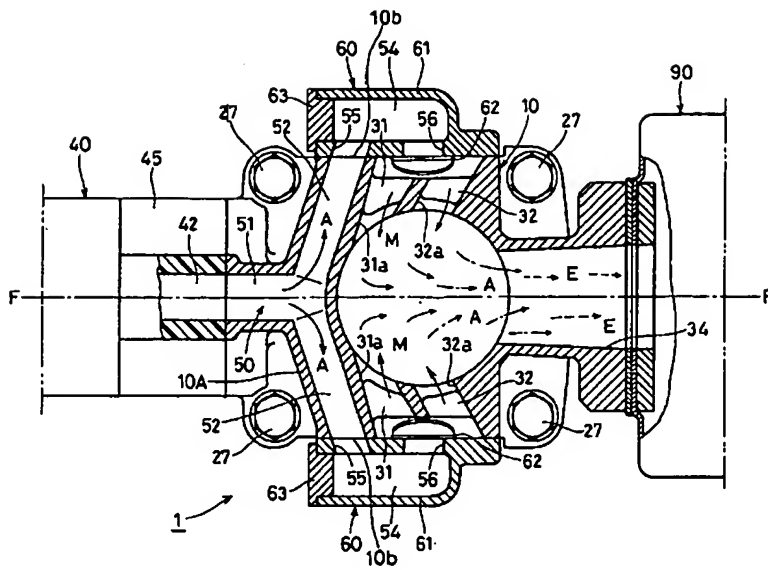
【図8】図5のVIII-VIII矢視断面図。

【符号の説明】

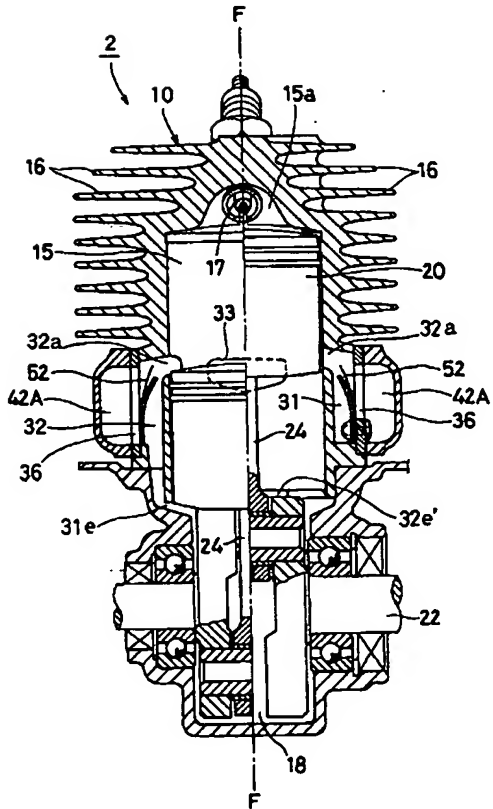
- |      |                     |
|------|---------------------|
| 1    | 2サイクル内燃エンジン（第一実施形態） |
| 2    | 2サイクル内燃エンジン（第二実施形態） |
| 10   | シリンダ                |
| 15   | 燃焼作動室               |
| 18   | クランク室               |
| 20   | ピストン                |
| 31   | 第一掃気通路              |
| 32   | 第二掃気通路              |
| 31a  | 第一掃気口               |
| 31e  | 絞り部                 |
| 32a  | 第二掃気口               |
| 32e  | 絞り部                 |
| 32e' | 共通の絞り部              |
| 34   | 排気口                 |
| 50   | エア導入通路              |
| 62   | エア用リード弁（逆止弁）        |
| F    | 排気口の縦断面             |
| A    | エア                  |
| M    | 混合気                 |



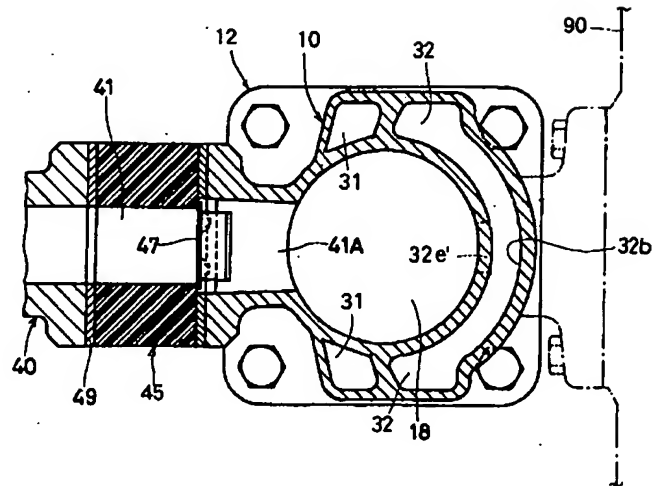
【図4】



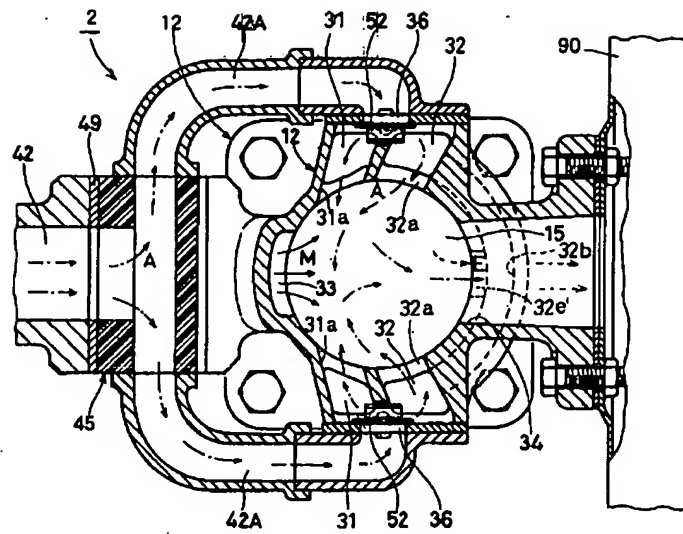
【図6】



【図8】



【図7】



【手続補正書】

【提出日】平成13年2月13日(2001. 2. 1

3)

【手続補正1】

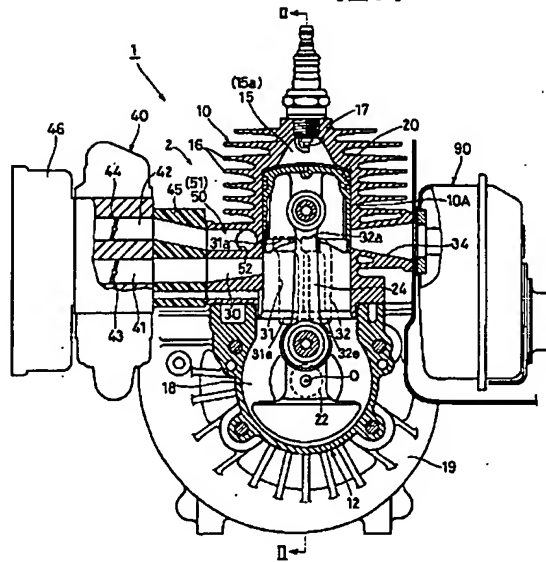
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】



【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】

